專報 第三號　　民國三十六年九月

印度型及日本型稻在磷酸鈉液中發芽現象之差異

湯文通　黃正華

臺灣省農業試驗所
臺灣省臺北市

Technical Bulletin No. 3 September 1947.

The Difference of Germination Phenomena of the "Indica" and "Japonica" Types of Cultivated Rice in the Solution of Sodium Hydrophosphite

BY W. T. TANG AND C. H. HWANG

Published by
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
Taipeh, Taiwan, China.

印度型及日本型稻在磷酸鈉液中發芽現象之差異

湯 文 通　　黃 正 華

一、緒　　言

稻作品種之分類，迄今猶無合乎理想及實際之準則。所謂水陸或糯性非糯性之別，均欠自然週密。1928 年加藤，丸山等氏乃根據栽培稻之外部形態，如葉之形色，止葉穗軸間所成角度，米形，芒之有無及長短，以及品種間雜交後裔之稔性，免疫血清學上之差異等，倡議析分栽培稻 *Oryza sativa* Linn. 爲印度型 (*indica* type) 及日本型 (*japonica* type)。前者分佈於熱帶亞洲，中國南部（包括臺灣），後者分佈於朝鮮，日本及中國北部。其後濱田氏 (1935) 以多量稻作品種，置於定溫暗室中，而比較其芽生器官之生長，發見其中莖 (Mesocotyl) 之伸長度，在所謂印度日本兩型間有顯著之差異，最近寺尾，水田，安田，山田諸氏就多數地域試驗觀察，所獲結論，均證實加藤之學說。山崎氏則就水陸稻在特殊鹽類之發芽比較，結果以爲兩者對酸素（氧氣）之需要量顯有不同。細考印度型之分佈地域，緯度低，溫度高，雨量豐，土壤酸度亦較高，由此亦可以推想，對於酸素之需要及適應程度，型別間顯有不同。

臺灣過去作日本型及印度型稻作品種發芽現象之差異比較者。頗不乏人，如磯永吉，增田朋來 (1915) 謂，日本種（日本型）在催芽處理時，其發熱及發根皆較臺灣在來種（註一）(印度型)爲遲緩。吉澤茂三郎 (1916) 以日本型稻種中村，臺灣早造品種火燒烏粘作試驗，結果得：(一) 種子發芽時吸收水分之時間，日本種爲 60 小時，臺灣種爲 44 小時：水分吸收量對種子重量之比率，臺灣種爲 25.69%，日本種爲 29.77%；浸種 20 小時後之吸水量佔全吸收量之%，前者爲 90%，後者爲 75%。(二) 日本種發芽較臺灣種爲遲緩，乃由於其發芽所需要之水分吸收遲緩之故，蓋其糙米之化學成分及穀殼與糙米之間隙有差異也。鈴田嚴 (1926) 用臺灣種八個及日本種九個品種爲供試材料，結果得知：(一)發芽床溫度之提高，有促進發芽之效，在 22°C 時，臺灣種需 72 小時始發芽，日本種 86 小時，兩者相差 14 小時，在 35°C 時，則臺灣種僅需 40 小時，日本種 50 小時，相差 10 小時。(二)在 16°C 之水中浸種時，臺灣種之吸水率第一日爲 14.4%，第二日 2.1%，第三日以後低於 1%；日本種第一日 33.3%，第二日以後較臺灣種爲多，第五日以後始低於 1%，第七日較多 (1.9%)，第十六日則多至 2%，此由於二者澱粉吸濕性之不同所致。(三) 浸種日數之增加亦能縮短發芽所需之時數，浸種二日者臺灣種需 19.4 小時，日本種則僅需 10.5 小時即發芽，浸種至第三日以後，則其縮短速度後者較前者爲大。(四) 浸種時浸液之溫度能影響發芽所需要時間，臺灣種在 32°C 溫湯中浸漬一日者，須 18.8 小時始發芽，日本種須 21 小時；浸漬三日者則減縮至 1.8 及 7.9 小時。

（註一）即臺灣本地種，日人稱之爲在來種。

本試驗之舉行則在研究此二型稻品種在磷酸鈉 (Na_2HPO_4) 液中發芽現象之差異，藉供今後從事栽培稻分類者之參考。惟以時間倉卒，工具不齊，方法未臻完善，結果或難免略欠精確，幸讀者敎之。

二、試材及方法

A. 材 料　本試驗之供試品種共 20，皆屬第一期作。半數屬印度型，即臺灣本地種或即所謂臺灣在來種；半數屬日本型，即日本內地種，及以日本內地種在臺灣育成之雜交種，或即所謂蓬萊種。此兩型之中，水陸稻復各占半數。惟其中烏殼一品種，普通視作陸稻，但亦可作水稻栽培，爲便於計算起見，特列入水稻項下。各品種名稱如下：

項目	印度型	日本型
水稻	短廣花螺	臺中六十五號
	白米粉	嘉南二號
	白殼花螺	坊主五號
	下腳柳州	愛國
	烏殼	龜ノ尾
陸稻	白殼早仔	白禾糯
	江腳清流	福富
	員粒	農林九號
	雷槌	大畑早生浦一二三號
	高腳烏尖	淺賀

供試之磷酸鈉 (Na_2HPO_4) 溶液，濃度爲0.35%，於試驗進行中，更新三次。

B. 方 法　本試驗之設計，仿田間試驗之隨機區組法，在磷酸鈉中之處理 20 種，另設對照區一組（在蒸溜水中發芽）亦爲 20 種，共計 40 種處理。全試驗重複一次，共80 種處理。但以本試驗之目的，在求型別間的差異，兼及水陸因子，故分析時，水陸稻內各品種不計，均以水陸區總和爲單位。實驗開始之先，每品種選充實完好無病蟲害者共 200 粒，以 50 粒爲 1 包，共 4 包，放入已貼有代號之培養皿中，而後注以磷酸鈉溶液或蒸溜水。此項溶液在每皿中之用量，以適能淹沒發芽中之種子，勿使直接接觸空氣爲度。培養皿加蓋，以防止溶液之蒸發，靜置之以待其發芽。俟種實胚端可見幼芽時，即作爲業已發芽，而加以記載。設胚端雖已破裂呈白色，但未見幼芽者，仍不認其已發芽。發芽至第七日，開始調查幼芽幼根之伸長速度。就已發芽種子中，擇幼芽幼根均齊者 10 粒，留存培養皿中，並將皿蓋揭去，以免有礙幼芽幼根之伸長。其餘已發芽種子，則完全除去。未發芽者，則留存皿中，至第十日，則無論其已否發芽，除留作繼續調查幼芽幼根伸長度者外，全部除去。此項伸長度之調查，隔日記載一次。本試驗過程中，共記載六次，最後一次完畢後，並調查第一葉之長及幅，於是全部試驗告一結束。

C. 日 期 本試驗係在室溫下舉行，平均溫度據記載約爲25℃，於35年10月19日置床，於同年11月5日結束。

三、結果及分析

本試驗所得結果，按下列 7 項分別整理分析：

1. 發芽百分率　進行分析時以依 Bliss 氏表之改正數字爲準。
2. 發芽勢　從置床起至四日止，共中發芽數對置床種子總數之百分率。分析表整理方法同上。
3. 發芽平均日數　每日之發芽種子數乘以該日數，再以總發芽數除之而得。分析表整理方法亦同上。
4. 限界值 (Wertungszahl) 發芽平均日數除以發芽百分率。
5. 幼芽幼根之伸長長度　即試驗結束日，量得之幼芽幼根長度。
6. 幼芽幼根伸長速度　幼芽幼根每日伸長之情形。
7. 第一葉之長及幅

I. 發芽百分率

下表中斜體數字，乃就發芽百分率依 Bliss 氏表改正而成之角度函數。

項別			第一區				第二區			
			磷酸鈉		水		磷酸鈉		水	
日本型	水稻	臺中65號	92	*73.57*	86	*68.03*	84	*66.42*	92	*73.57*
		嘉南2號	94	*75.82*	90	*71.56*	98	*81.87*	90	*71.56*
		坊主5號	84	*66.42*	86	*68.03*	84	*66.42*	90	*71.56*
		愛國	80	*63.44*	82	*64.90*	82	*64.90*	88	*69.73*
		龜ノ尾	70	*56.79*	78	*62.03*	62	*51.94*	60	*50.77*
	平均		84	*67.21*	84.4	*66.91*	82	*66.31*	84	*67.44*
	陸稻	白禾糯	80	*63.44*	84	*66.42*	98	*81.87*	92	*73.57*
		福富	92	*73.57*	88	*69.73*	90	*71.56*	86	*68.03*
		農林9號	58	*49.60*	72	*58.05*	72	*58.05*	68	*55.55*
		大畑早生浦	88	*69.73*	68	*55.55*	88	*69.73*	88	*69.73*
		淺賀	92	*73.57*	92	*73.57*	90	*71.56*	94	*75.82*
	平均		82	*65.98*	80.8	*64.66*	87.6	*70.55*	85.2	*68.55*
平均			83	*66.60*	82.6	*65.79*	84.8	*68.42*	84.6	*67.99*

項別			第一區				第二區			
			磷酸鈉		水		磷酸鈉		水	
印度型	水稻	白米粉	100	*90.00*	96	*78.46*	98	*81.87*	100	*90.00*
		短廣花螺	92	*73.57*	100	*90.00*	96	*78.46*	100	*90.00*
		白殼花螺	92	*73.57*	98	*81.87*	00	*90.00*	92	*73.57*
		下脚柳州	90	*71.56*	90	*71.56*	96	*78.46*	90	*71.56*
		烏殼	88	*69.73*	90	*71.56*	88	*69.73*	96	*78.46*
	平均		92.4	*75.69*	94.8	*78.69*	95.6	*79.70*	95.6	*80.72*
	陸稻	白殼早仔	100	*90.00*	98	*81.87*	100	*90.00*	100	*90.00*
		江脚淸流	96	*78.46*	92	*73.57*	100	*90.00*	98	*81.87*
		員粒	96	*78.46*	98	*81.87*	98	*81.87*	96	*78.46*
		雷槌	98	*81.87*	94	*75.82*	96	*78.46*	100	*90.00*
		高脚烏尖	100	*90.00*	98	*81.87*	98	*81.87*	98	*81.87*
	平均		98	*83.76*	96	*79.00*	98.4	*84.44*	98.4	*84.44*
平均			95.2	*79.73*	95.4	*78.85*	97.0	*82.07*	97.0	*82.58*

本試驗分析主要之點在求“印度型”及“日本型”稻間主要發芽現象之差異，兼及水陸因子，故分析時除去品種一因子而整理原表，得以下之分析用表。是以其每1數字，胥爲5個數字之和。玆將發芽百分率，按水陸區整理用作分析原表如下：

項別		第一區		第二區	
		磷酸鈉	水	磷酸鈉	水
日本型	水稻	336.04	334.55	331.55	337.19
	陸稻	329.91	323.32	352.77	342.70
印度型	水稻	378.43	393.45	398.52	403.59
	陸稻	418.79	395.00	422.20	422.20

變量分析表

變因	自由度	平方和	變量	F
區組	1	640.4723		
型別	1	18506.2042	18506.2042	289.15 **
處理	1	16.4255	16.4255	
水陸	1	547.2118	547.2118	8.49 *
型別×處理	1	4.8482	4.8482	
水陸×處理	1	261.5500	261.5500	4.07
水陸×型別	1	349.9678	349.9678	5.44

變因	自由度	平方和	變量	F
水陸×型別×處理	1	33.2539	33.2539	
機誤	7	451.1323	64.4475	
總計	15	20811.0660		

** 顯著在 1%平準　1%　F＝12.25　　* 顯著在 5%平準　5%　F＝5.59

差異比較

型別	印度型	404.02			水陸	水稻	364.17	差數 11.69 *
	日本型	336.00	差數 68.02 **			陸稻	375.86	

印度型及日本型稻發芽率之差異極爲顯著。水陸間發芽率之差異顯著。

II. 發芽勢

下列諸表分析之整理方法與發芽百分率者同

項別			第一區 磷酸鈉		第一區 水		第二區 磷酸鈉		第二區 水	
日本型	水稻	臺中65號	32	*34.45*	52	*46.15*	26	*30.66*	64	*53.13*
		嘉南2號	30	*33.21*	42	*40.40*	58	*49.60*	52	*46.15*
		坊主5號	6	*14.18*	4	*11.54*	10	*18.44*	10	*18.44*
		愛國	42	*40.40*	70	*56.79*	72	*58.05*	66	*54.33*
		龜ノ尾	44	*41.55*	44	*41.55*	44	*41.55*	34	*35.67*
	平均		30.8	*32.76*	42.4	*39.29*	42	*39.66*	45.2	*41.54*
	陸稻	白禾糯	26	*30.66*	64	*53.13*	84	*66.42*	80	*63.44*
		福富	72	*58.05*	60	*50.77*	76	*60.67*	64	*53.13*
		農林9號	8	*16.43*	44	*41.55*	16	*23.58*	48	*43.85*
		大畑早生浦	56	*48.45*	34	*35.67*	70	*56.79*	74	*59.34*
		淺賀	74	*59.34*	68	*55.55*	66	*54.33*	72	*58.05*
	平均		47.2	*42.58*	54	*47.33*	62.4	*52.36*	67.6	*55.56*
平均			39.0	*37.67*	48.2	*43.31*	52.2	*46.01*	56.4	*48.55*
印度型	水稻	白米粉	98	*81.87*	92	*73.57*	86	*68.03*	94	*75.82*
		短廣花螺	86	*63.03*	98	*81.87*	92	*73.57*	96	*78.44*
		白殼花螺	90	*71.56*	98	*81.87*	92	*73.57*	86	*68.03*
		下脚柳州	70	*56.79*	84	*66.42*	82	*64.90*	82	*64.90*
		烏殼	84	*66.42*	76	*60.67*	80	*63.44*	92	*73.57*
	平均		85.6	*68.93*	89.6	*72.88*	88.4	*68.70*	89.6	*72.16*
	陸稻	白殼早仔	92	*73.57*	90	*71.56*	94	*75.82*	96	*78.46*
		江脚清流	82	*64.90*	88	*69.73*	98	*81.87*	98	*81.87*
		員粒	66	*54.33*	68	*55.55*	76	*60.67*	92	*73.57*
		雷槌	82	*64.90*	80	*63.44*	88	*69.73*	98	*81.87*
		高脚烏尖	96	*78.46*	98	*81.87*	98	*81.87*	98	*81.87*
	平均		83.6	*67.23*	84.8	*68.48*	90.8	*74.00*	96.4	*79.53*
平均			84.6	*68.08*	87.2	*70.68*	89.6	*71.35*	63.0	*78.35*

發芽勢按水陸區整理用作分析用表

項別		第一區		第二區	
		磷酸鈉	水	磷酸鈉	水
日本型	水稻	163.79	196.43	198.30	207.72
	陸稻	212.93	236.67	261.79	277.81
印度型	水稻	344.67	364.40	343.51	360.78
	陸稻	336.16	342.15	369.96	397.64

變量分析表

變因	自由度	平方和	變量	F
區組	1	3033.5310		
處理	1	1453.3250	1453.3250	5.77 *
型別	1	76152.5418	76152.5418	300.56 **
水陸	1	4080.3350	4080.3350	16.10 **
處理×水陸	1	2.0810	2.0810	
處理×型別	1	7.7501	7.7501	
水陸×型別	1	2265.9980	2265.9980	8.94 *
處理×水陸×型別	1	9.9369	9.9369	
機誤	7	1773.6012	253.3700	
總計	15	88779.1341		

5% F=5.59　　1% F=12.25

差異比較

					差數
型別	印度型	357.41			
	日本型	219.43			137.98 **
處理	磷酸鈉	278.89			19.06
	水	297.95			
水陸	水稻	272.45			31.94
	陸稻	304.39			
水陸×型別	水稻(日本型)	191.56	印度型	353.34	161.78 *
	陸稻(日本型)	247.30	印度型	361.48	114.18 *
	差數	55.74**		8.14	

可知型別暨水陸稻別之差異均極顯著。處理之差異亦顯著。又在日本型內水陸稻別，水稻內之型別暨陸稻內之型別的差異均極顯著，但印度型內之水陸稻別之差異，並不顯著。

III 發芽平均日數

項		別	第一區		第二區	
			磷酸鈉	水	磷酸鈉	水
日本型	水稻	臺中65號	4.91	4.28	5.19	4.22
		嘉南2號	4.64	4.38	4.38	4.49
		坊主5號	4.29	5.98	5.62	6.40
		愛國	4.70	3.98	3.71	3.80
		龜，尾	4.27	4.62	4.55	4.76
	平均		4.56	4.65	4.69	4.72
	陸稻	白禾糯	6.30	3.98	3.86	3.89
		福富	4.00	4.64	3.96	4.14
		農林9號	5.21	4.17	5.22	4.47
		大畑早生浦	4.79	4.94	4.31	3.87
		淺賀	4.09	4.05	4.36	4.07
	平均		4.88	4.36	4.34	4.69
平均			4.72	4.51	4.52	4.41
印度型	水稻	白米粉	3.30	3.27	4.06	3.24
		短廣花螺	3.35	3.20	3.11	3.24
		白殼早仔	3.19	3.18	3.26	3.28
		下脚柳州	3.76	3.62	3.67	3.40
		烏殼	3.57	3.64	3.82	3.65
	平均		3.43	3.38	3.58	3.36
	陸稻	白殼早仔	3.58	3.35	3.38	3.38
		江脚淸流	3.31	3.24	3.10	3.08
		員粒	4.01	4.06	3.98	3.75
		雷槌	3.98	3.98	4.09	3.06
		高脚烏尖	3.10	3.06	3.22	3.16
	平均		3.60	3.54	3.55	3.29
平均			3.52	3.46	3.56	3.33

發芽平均日數按水陸區整理用作分析表

		第一區		第二區	
		磷酸鈉	水	磷酸鈉	水
日本型	水稻	22.81	23.24	23.45	23.61
	陸稻	24.39	21.78	21.71	20.44
印度型	水稻	17.17	16.91	17.92	16.81
	陸稻	17.98	17.69	17.77	16.43

變量分析表

變因	自由度	平方和	變量	F
區組	1	0.9169		
處理	1	2.4728	2.4728	3.29
型別	1	114.2227	114.2227	152.37 **
水陸	1	0.8696	0.8696	
型別×處理	1	0.0052	0.0052	
處理×水陸	1	1.3983	1.3983	
型別×水陸	1	2.1387	2.1387	
型別×處理×水陸	1	1.1077	1.1077	
機誤	7	5.2475	0.7496	
總計	15	128.3796		

5% F=5.559　　1% E=12.25

差異比較

型別		差數
印度型	17.33	5.35 **
日本型	22.68	

印度型稻與日本型稻發芽所需平均日數，有極顯著之差異。

IV 幼芽及幼根伸長度 (公厘)

項別			幼芽				幼根			
			第一區		第二區		第一區		第二區	
			磷酸鈉	水	磷酸鈉	水	磷酸鈉	水	磷酸鈉	水
日本型	水稻	臺中65號	25.4	73.0	34.4	69.1	5.9	65.5	10.0	60.6
		嘉南2號	31.1	75.9	34.9	61.1	10.6	50.0	8.8	45.4
		坊主5號	24.1	86.2	29.4	96.7	4.9	65.7	6.9	66.3
		愛國	27.9	80.4	37.4	66.8	8.3	52.0	10.5	60.4
		龜，尾	25.7	72.7	36.3	89.4	7.0	26.1	12.4	68.2
	平均		26.84	77.64	34.48	76.62	7.2	51.9	9.7	60.2
	陸稻	白禾糯	30.7	85.6	54.7	72.6	8.0	61.6	18.6	64.4
		福富	26.0	94.6	49.4	86.8	9.0	69.9	16.2	73.8
		農林9號	24.4	115.2	44.5	94.4	6.0	77.2	11.9	78.8
		大畑早生浦	33.0	49.7	48.2	76.3	9.9	43.0	17.6	66.2
		淺賀	29.0	96.4	45.6	77.0	7.3	72.3	15.6	65.5
	平均		28.62	88.30	48.48	81.42	8.0	64.8	16.0	69.7
平均										

項別			幼芽				幼根			
			第一區		第二區		第一區		第二區	
			磷酸鈉	水	磷酸鈉	水	磷酸鈉	水	磷酸鈉	水
印度型	水稻	白米粉	37.9	59.8	35.5	77.0	13.6	48.7	11.6	65.6
		短廣花螺	21.0	84.7	33.0	84.7 (註二)	7.7	61.6	11.9	61.6 (註二)
		白殼花螺	31.0	87.8	36.9	85.9	12.5	70.2	14.2	70.2
		下脚柳州	28.4	77.5	37.7	77.6	6.7	70.0	11.4	67.8
		烏殼	31.6	63.8	34.7	94.1	5.4	57.6	12.5	68.9
	平均		29.98	74.72	35.56	83.86	9.2	61.6	12.3	65.5
	陸稻	白殼早仔	39.2	126.8	47.1	76.1	11.5	72.5	15.8	49.2
		江脚淸流	22.7	88.2	36.6	89.8	12.8	55.3	13.4	53.6
		員粒	33.7	101.3	35.2	91.5	11.4	78.2	11.7	80.1
		雷槌	32.8	60.3	42.1	96.7	10.4	58.1	15.3	66.8
		高脚烏尖	26.1	28.9	32.7	91.4	13.7	30.8	12.2	57.9
	平均		30.90	81.10	38.74	89.10	12.0	59.0	13.7	61.5
平均										

（註二） 第二重複短廣花螺品種於水中發芽後，幼根幼芽於伸長之際腐爛，致記載缺如，故以第一重複數字塡入。

幼芽伸長度（公厘）分析原表（註三）

項別		第一區		第二區	
		磷酸鈉	水	磷酸鈉	水
日本型	水稻	26.84	77.64	34.48	76.62
	陸稻	28.62	88.30	48.48	81.42
印度型	水稻	29.98	74.72	35.56	83.86
	陸稻	30.90	81.10	38.74	89.10

（註三） 整理方法同發芽率，但表中之數字乃5個數字之平均數，而非5個數字之和。

變量分析表

變因	自由度	平方和	變量	F
區組	1	157.2516		
處理	1	8985.1441	8985.1441	294.7313 **
型別	1	0.1521	0.1521	
水陸	1	137.8526	137.8526	4.5219
處理 × 型別	1	4.0406	4.0406	
處理 × 水陸	1	3.2150	3.2150	

變因	自由度	平方和	變量	F
型別×水陸	1	10.0294	10.0294	
處理×型別×水陸	1	8.8661	8.8661	
機誤	7	213.4012	30.48588	
總計	15	9519.9527		

上表中處理一項極爲顯着，即因發芽之溶液處理不同，水中或磷酸鈉中幼芽之伸長度，有顯著之差異。

差異比較

處理		差數
磷酸鈉	34.20	
水	81.595	47.395 **

供試稻種在磷酸鈉中發芽，其幼芽之伸長度顯比在水中遲緩。

幼根伸長度（公厘）分析原表（註四）

項別		第一區		第二區	
		磷酸鈉	水	磷酸鈉	水
日本型	水稻	36.1	259.3	48.6	300.9
	陸稻	40.2	324.0	79.9	348.7
印度型	水稻	45.9	308.1	61.6	334.1
	陸稻	59.8	294.9	68.4	307.6

（註四）整理方法同發芽率，但表中每1數字乃5個數字之和

變量分析表

變因	自由度	平方和	變量	F
區組	1	2058.8906		
處理	1	259361.0244	259361.0244	3265.5451 **
型別	1	113.9544	113.9544	
水陸	1	1038.4444	1038.4444	13.0748 **
處理×型別	1	22.8056	22.8056	
處理×水陸	1	17.4356	17.4356	
水陸×型別	1	1740.9856	1740.9856	21.9203 **
處理×水陸×型別	1	1182.1394	1182.1394	14.844 **
機誤	7	555.9644	79.4235	
總計	15	266091.6444		

上表中處理項，水陸項，水陸×型別項，及水陸×型別×處理項之F值均大於 1%F(12.25)故其差異極為顯著。

差 異 比 較

處理	磷酸鈉	55.06	差數 254.64 **
	水	309.70	
水陸	陸稻	190.44	
	水稻	174.32	16.12
水陸×型別	印度型	水稻 187.40　陸稻 182.7	4.70
	日本型	水稻 162.48　陸稻 198.2	35.72 **
	差數	24.92 **　15.5 *	

由上可見在磷酸鈉溶液中發芽，幼根之伸長度，有短縮趨勢。水陸稻之幼根伸長度，有極顯著之差異。水稻中印度型及日本型稻幼根之伸長度差異極顯著。陸稻中印度型及日本型稻幼根伸長度之差異顯著，印度型中水陸稻幼根伸長度之差異不顯著，日本型中水陸稻幼根長度之差異極顯著。

又供試稻種在磷酸鈉中發芽，其幼根之伸長度，無論其為印度型或日本型，且無論其為水稻或陸稻，均無顯著差異。又印度型之水稻或陸稻，在水中發芽，其幼根之伸長度亦無差異。但日本型之水陸稻，則有顯著之差異。在水中發芽之水稻，其幼根之伸長度，印日型間有顯著之差異。在水中發芽之陸稻，其幼根之伸長度，印日型間亦有顯著之差異。詳見下列處理×型別×水陸之變異比較表：

項別	磷酸鈉			水		
	日本型	印度型	差數	日本型	印度型	差數
水稻	42.35	53.75	11.40	280.10	321.10	41.00 **
陸稻	60.05	64.10	4.05	336.35	301.25	35.10 **
差數	17.70	10.35		56.25 **	19.85	

V 限 界 值

項別			磷酸鈉		水	
			限界值	假定值 23	限界值	假定值 23
日本型	水稻	臺中 65 號	17.43	<	19.35	<
		嘉南 2 號	21.29	<	20.32	<
		坊主 5 號	14.09	<	14.22	<
		愛國	19.24	<	21.85	<
		龜ノ尾	14.97	<	14.81	<
	平均		17.40	<	18.11	<

項別			磷酸鈉		水	
			限界值	假定值 23	限界值	假定值 23
日本型	陸稻	白禾糯	17.52	<	22.34	<
		福富	22.58	<	19.82	<
		農林9號	12.45	<	16.20	<
		大畑早生浦	19.35	<	17.09	<
		淺賀	21.51	<	22.91	<
	平均		18.68	<	19.67	<
平均			18.04	<	18.89	<
印度型	水稻	白米粉	26.90	>	30.06	>
		短廣花螺	29.10	>	31.05	>
		白殼花螺	29.72	>	29.41	>
		下脚柳州	25.00	>	25.64	>
		烏殼	23.78	>	25.48	>
	平均		26.90	>	28.33	>
	陸稻	白殼早仔	28.74	>	29.38	>
		江脚清流	30.33	>	30.06	>
		員粒	23.95	>	24.81	>
		雷槌	24.01	>	27.56	>
		高脚烏尖	31.33	>	31.51	>
	平均		27.67	>	28.66	>
平均			27.29	>	28.50	>

上表中限界値係由發芽百分率被除於發芽平均日數而得，即兩區集之每品種之平均發芽率及平均之平均發芽日數相除所得。如某品種在第一區集中之發芽率爲 90%，其發芽平均日數爲4.1，在第二區集(重複區)中之發芽率爲 91%，其發芽平均日數爲 4.7%，則其限界値乃從 (90+91)÷2 / (4.1+4.7)÷2，求得而列入前表。

由上表所求得之結果，若吾人假定限界値爲 23，則所有日本型稻均小於此數，而印度型稻，則大於此數。無論印度型稻或日本型稻，無論其在磷酸鈉中或水中，陸稻均有大於水稻之勢，惟不逮印・日型間差異之顯著耳。無論印度型或日本型稻，且無論其爲水稻或陸稻，在磷酸鈉中，發芽者，其幼芽幼根之伸長，均較在水中者有延長現象。但各品種間所受延遲之影響，無顯著之差異。由於以上論據，可知印度型或日本型，水稻或陸稻，在磷酸鈉中發芽，發根，均有不良趨勢，且發芽後，幼芽幼根之伸長，無論何種型別稻或水陸稻，其在磷酸鈉較在水中，顯較延遲。故就限界値而言，無論在磷酸鈉中或水中，可斷言印・日型間顯有差異。

VI 第一葉之長及幅 （公厘）（註五）

項別			第一區		第二區	
			長	幅	長	幅
日本型	水稻	臺中65號	10.9	2.0	11.9	2.2
		嘉南2號	12.8	2.1	10.3	2.1
		坊主5號	18.9	2.3	18.6	2.5
		愛國	17.8	2.4	12.2	2.2
		龜ノ尾	23.6	2.7	12.9	2.1
	平均		16.8	2.3	13.2	2.3
	陸稻	白禾糯	21.5	3.4	19.8	2.2
		福富	19.1	2.9	14.1	2.3
		農林9號	22.5	2.4	20.0	2.5
		大畑早生浦	17.7	2.4	17.1	2.3
		淺賀	12.4	2.9	13.5	2.6
	平均		18.6	2.8	16.9	2.4
印度型	水稻	白米粉	25.6	1.9	31.7	2.5
		短廣花螺	18.1	2.0	*	*
		白殼花螺	24.8	2.1	25.8	2.2
		下脚柳州	29.5	2.0	22.1	2.7
		烏殼	22.5	2.4	37.3	2.7
	平均		24.1	2.1	29.2	2.5
	陸稻	白殼早仔	33.7	3.3	26.3	1.8
		江脚清流	23.1	2.1	17.5	1.6
		員粒	19.8	2.1	27.4	2.1
		雷槌	27.2	2.8	27.9	2.1
		高脚烏尖	24.6	2.3	29.0	2.2
	平均		27.7	2.5	24.4	1.96

（註五） 前表中之數字乃從對照區（水中）於置床後第十七日，調查其第一葉之長及幅所得；磷酸鈉區中因第一葉未能整齊，故未行調查。
* 係因該品種於發芽後，幼芽幼根伸長途中腐爛，故該數字缺如。
由前表可概見第一葉之長，型別或水陸間有顯著之差異，而幅則無此差異。故僅就其長之平均數，分析如下：

第一葉之長按水陸區整理用作分析用表

		第一區	第二區
日本型	水稻	16.8	13.2
	陸稻	18.6	16.9
印度型	水稻	24.1	29.2
	陸稻	27.9	24.4

變量分析表

變因	自由度	平方和	變量	F
區組	1	1.4132		
型別	1	199.0012	199.0012	23.9339 *
水陸	1	2.3112	2.3112	
水陸×型別	1	5.6113	5.6113	
機誤	3	24.9438	8.3146	
總計	7	233.2987		

差異比較

型別	日本型	14.375	差數	12.025 **
	印度型	26.40		

日本型及印度型稻間第一葉長之差異，極爲顯著。

VII 幼芽幼根伸長速度

				置床後（調查次數）1	2	3	4	5	6
第一區	磷酸鈉	日本型	水稻	15.80 *5.72*	19.34 *5.86*	25.40 *6.34*	26.04 *6.70*	26.46 *6.90*	26.84 *7.22*
			陸稻	16.26 *6.06*	17.20 *7.14*	20.74 *7.72*	25.96 *7.96*	26.88 *8.02*	28.62 *8.04*
		平均		16.03 *5.89*	18.27 *6.50*	23.07 *7.03*	26.00 *7.33*	26.67 *7.46*	27.73 *7.63*
		印度型	水稻	13.14 *5.88*	18.08 *6.22*	24.82 *6.80*	27.26 *7.32*	28.50 *8.38*	29.98 *9.22*
			陸稻	15.08 *5.62*	18.94 *9.08*	27.98 *10.14*	29.90 *10.34*	30.98 *10.52*	31.90 *11.96*
		平均		14.11 *5.75*	18.51 *7.65*	26.40 *8.47*	28.58 *8.83*	29.74 *9.45*	30.94 *10.59*
	平均			15.07 *5.82*	18.39 *7.08*	24.74 *7.75*	27.29 *8.08*	28.21 *8.46*	29.34 *9.11*
	水	日本型	水稻	16.98 *7.38*	25.66 *28.04*	39.78 *32.90*	46.64 *39.86*	69.32 *50.28*	77.60 *51.86*
			陸稻	15.52 *9.36*	20.76 *29.80*	44.14 *40.94*	61.54 *54.20*	84.78 *63.42*	88.30 *64.80*
		平均		16.25 *8.37*	23.21 *28.92*	41.96 *36.92*	54.09 *47.03*	77.05 *56.85*	82.95 *58.33*
		印度型	水稻	16.88 *12.86*	23.30 *34.06*	46.34 *44.04*	52.52 *52.32*	65.02 *59.92*	74.74 *61.50*
			陸稻	15.42 *13.96*	21.86 *40.04*	46.38 *41.64*	52.16 *49.00*	94.98 *56.44*	81.10 *59.18*
		平均		16.15 *13.41*	22.58 *37.05*	46.36 *42.84*	52.34 *51.06*	70.00 *58.18*	77.22 *60.34*
	平均			16.20 *10.89*	22.90 *32.99*	44.16 *39.88*	53.22 *49.05*	73.53 *57.52*	80.44 *59.34*
平均				15.64 *8.36*	20.65 *20.04*	34.45 *23.82*	40.76 *28.57*	50.87 *32.99*	54.88 *34.23*

				置床後（調査次數）					
				1	2	3	4	5	6
第二區	磷酸鈉	日本型	水稻	14.14 *4.54*	20.12 *7.50*	29.14 *8.06*	33.48 *9.22*	33.76 *9.44*	34.48 *9.72*
			陸稻	10.24 *7.78*	17.32 *10.10*	34.00 *11.76*	41.36 *13.02*	44.52 *14.56*	48.48 *15.98*
		平均		12.19 *6.16*	18.72 *8.84*	31.57 *9.91*	37.42 *11.12*	39.14 *12.00*	41.48 *12.85*
		印度型	水稻	12.94 *7.58*	18.26 *8.88*	25.74 *9.46*	32.62 *11.08*	34.56 *11.65*	35.56 *12.32*
			陸稻	14.48 *9.18*	26.14 *10.28*	37.22 *12.28*	38.44 *13.16*	38.64 *13.18*	38.74 *13.68*
		平均		13.71 *8.38*	22.20 *9.58*	31.48 *10.87*	35.53 *12.12*	36.60 *12.42*	37.15 *13.00*
	平均			12.95 *7.27*	20.46 *9.21*	31.53 *10.39*	36.48 *11.62*	37.87 *12.21*	39.32 *12.93*
	水	日本型	水稻	11.54 *16.86*	17.30 *23.64*	43.68 *49.40*	47.94 *50.06*	62.44 *56.02*	75.62 *60.18*
			陸稻	17.20 *14.50*	18.18 *22.60*	45.36 *45.36*	63.26 *50.68*	65.88 *62.62*	81.42 *69.74*
		平均		14.37 *15.68*	17.74 *23.12*	44.52 *47.38*	50.60 *50.37*	64.16 *59.32*	78.52 *64.96*
		印度型	水稻	14.74 *19.86*	21.02 *29.56*	43.90 *45.32*	56.90 *48.92*	73.20 *63.45*	83.56 *68.12*
			陸稻	16.38 *13.64*	18.96 *23.38*	50.66 *46.62*	59.28 *55.86*	66.32 *56.52*	89.10 *61.52*
		平均		15.56 *16.75*	19.99 *26.47*	47.28 *45.97*	58.09 *52.39*	69.76 *59.99*	86.33 *64.82*
	平均			14.97 *16.22*	18.87 *24.80*	45.90 *46.68*	54.35 *51.38*	66.96 *59.66*	82.43 *64.89*
平均				13.96 *11.75*	19.67 *17.01*	38.72 *28.54*	45.42 *31.50*	52.42 *35.94*	60.88 *38.91*

前列數字係幼芽幼根伸長情形，每1數係5個數字之平均數（即5品種之平均數）。置床後調查次數1.2.3.……等，乃指種子置床後，開始調查幼芽幼根伸長度之次數，在本試驗爲於置床後7日，開始第一次調查，其後每隔1日調查1次，記爲2,3.4.5.6。表中所列結果，其各項差異示於插圖1—19。

四 結語及討論

上列所得結果，經整理及分析後，可認爲確有顯著差異者，爲印度型及日本型。茲按項敘述如下：

1. 發芽百分率 印度型及日本型間有極顯著之差異。此項差異之產生，全係型別不同所致。水陸稻間無論其爲日本型抑或印度型，彼此之間亦有顯著之差異，但不及型別之甚。上列二種差異，印度型及陸稻較日本型及水稻均呈優勢，在磷酸鈉及水二處理中均屬一致。

2. 發芽勢 與發芽百分率完全一致，但水陸一項，分析結果雖顯著，再由變量分析水陸×型別結果，進行比較時，則印度型內水陸稻間無顯著差異。日本型內水陸稻間，則有顯著差異。而水陸稻內之印日型，則又有顯著差異。

3. 發芽平均日數 除印度型及日本型間有顯著差異外，其他均無顯著差異。

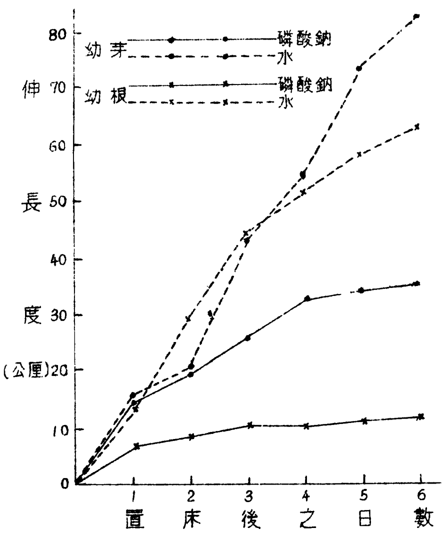

圖1 磷酸鈉及水中稻種實發芽後幼芽幼根伸長之差異

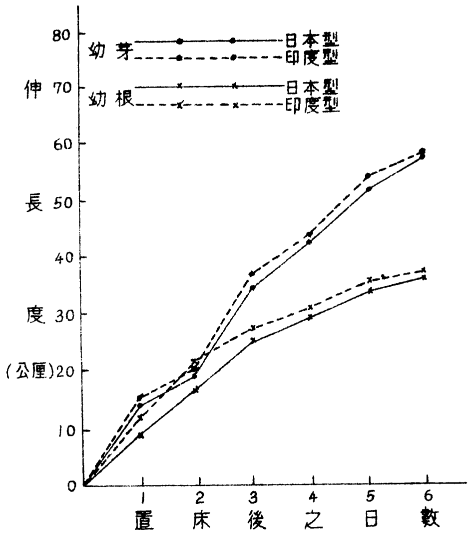

圖2 印度型及日本型稻種實發芽後幼芽幼根伸長之差異

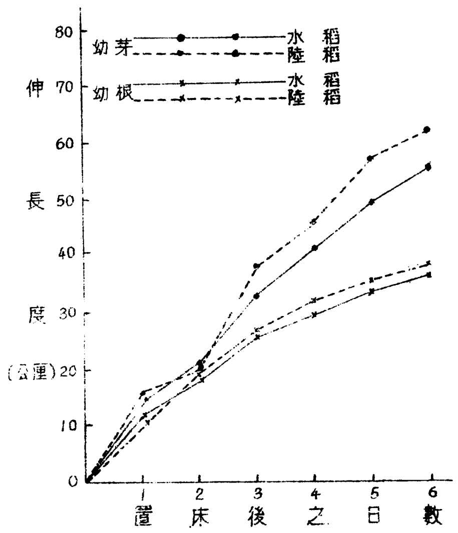

圖3 水稻及陸稻稻種實發芽後幼芽幼根伸長之差異

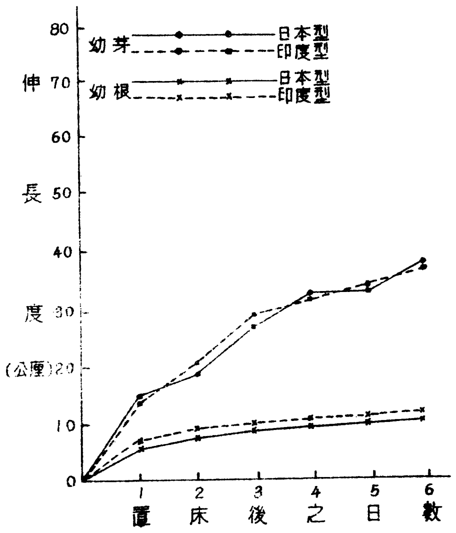

圖4 磷酸鈉處理時印度型及日本型間之差異

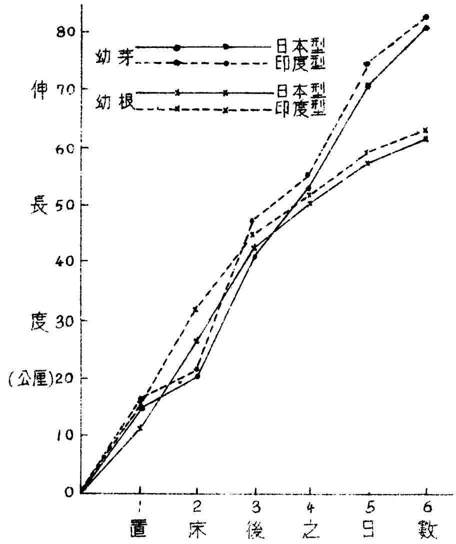

圖5 水處理時印度型及日本型間之差異

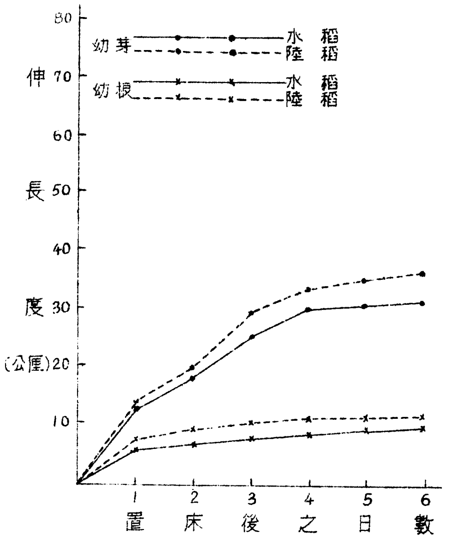

圖6 磷酸鈉處理時水稻陸稻之差異

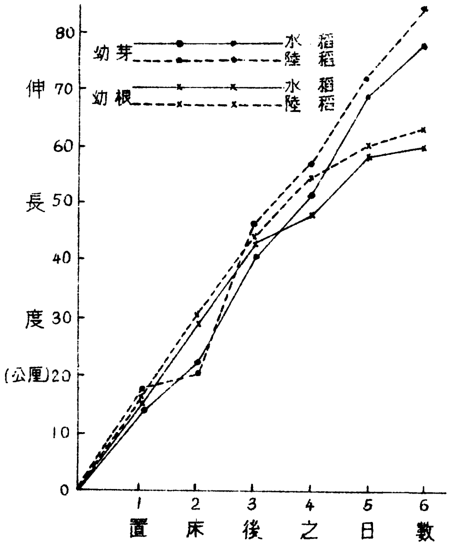

圖7 水處理時水稻陸稻之差異

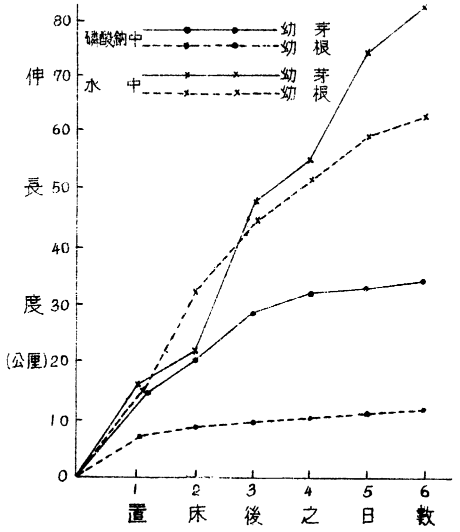

圖8 印度型稻在磷酸鈉中及水中之差異

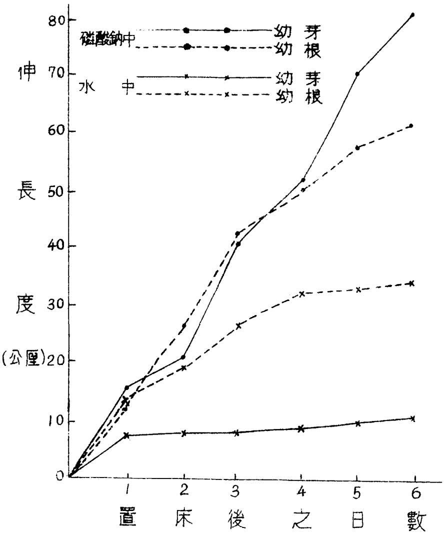

圖9 日本型稻在磷酸鈉中及水中之差異

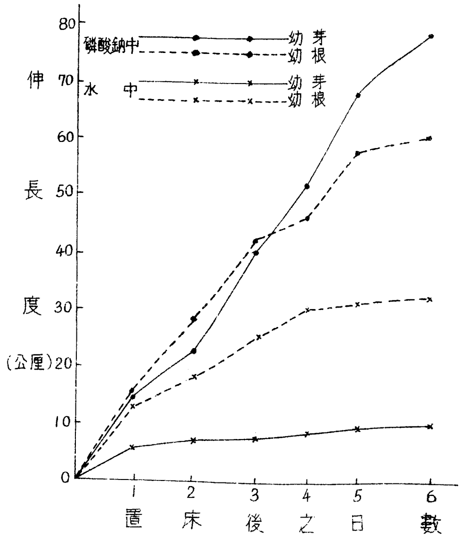

圖10 水稻在磷酸鈉中及水中之差異

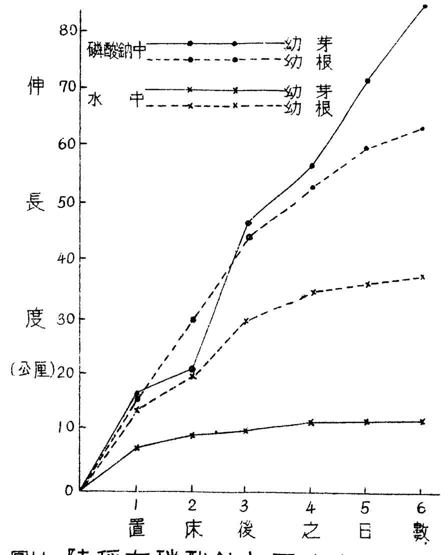

圖11 陸稻在磷酸鈉中及水中之差異

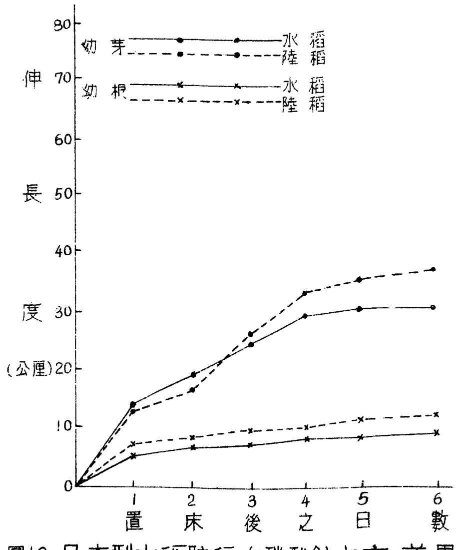

圖12 日本型水稻陸稻在磷酸鈉中之差異

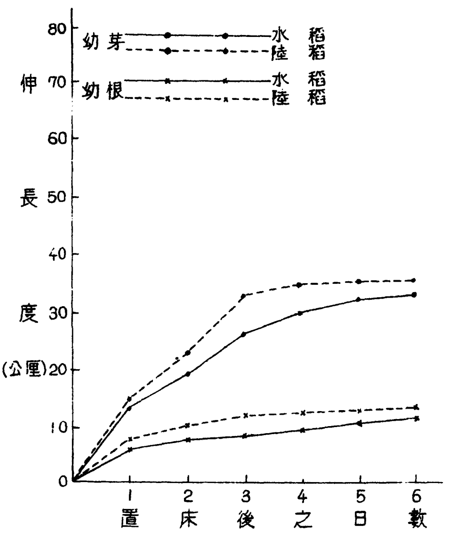

圖13 印度型水稻陸稻在磷酸鈉中之差異

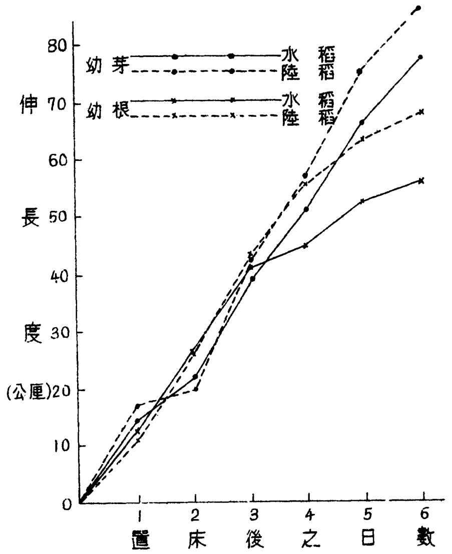

圖14 日本型水稻陸稻在水中之差異

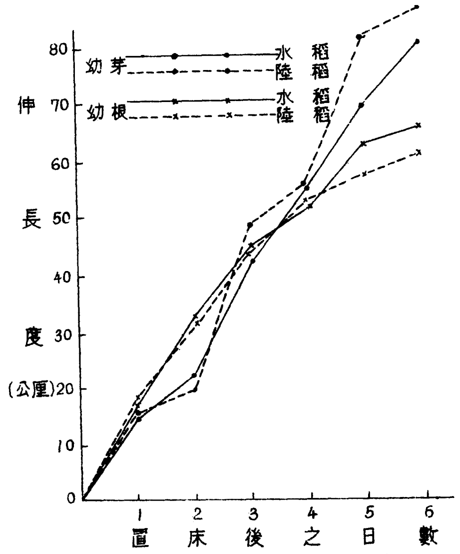

圖15 印度型水稻陸稻在水中之差異

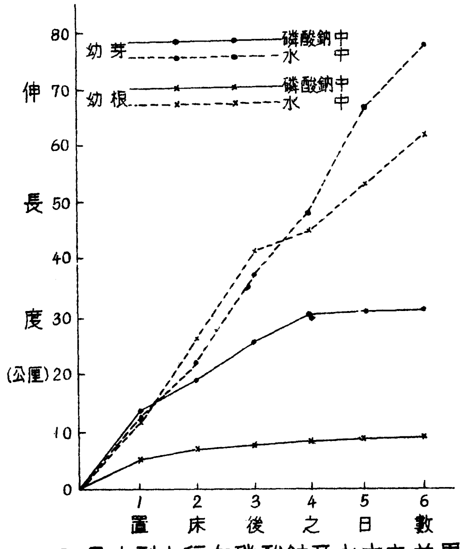

圖16 日本型水稻在磷酸鈉及水中之差異

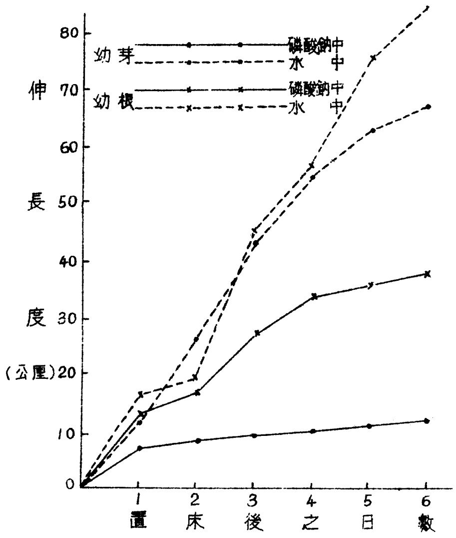

圖17 日本型陸稻在磷酸鈉及水中之差異

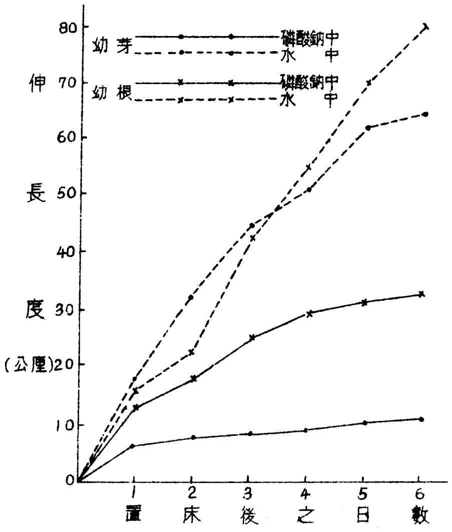

圖18 印度型水稻在磷酸鈉及水中之差異

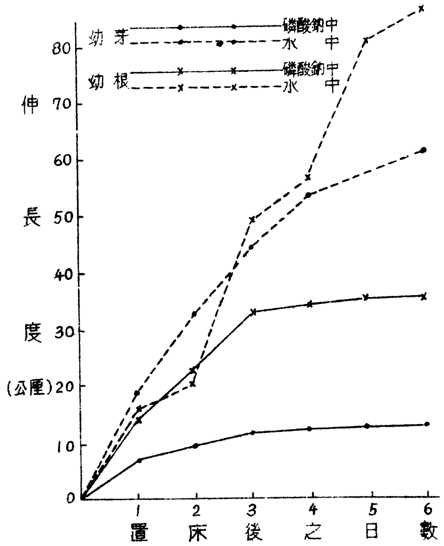

圖19 印度型陸稻在磷酸鈉及水中之差異

4. 幼芽幼根之伸長度，幼芽之伸長，不論其爲何種型別稻，其在磷酸鈉處理中，伸長速度均較水中者遲緩，幼根亦然。但由幼根伸長情形，型別×水陸項進行比較之結果，有下列四種情形：

a. 水稻中印度型稻及日本型稻之伸長度，有極顯著之差異；

b. 陸稻中印度型稻及日本型稻之伸長度，有顯著之差異。

c. 印度型稻中之水陸稻，差異不顯著。

d. 日本型稻中之水陸稻，差異極顯著。

5. 限界值 印度型及日本型間之差異，可以斷言。其他之差異，均不能認爲顯著。

6. 第一葉之長及幅 就水中調查所得結果，印度型稻第一葉之長與日本型稻者，有顯著之差異。

7 幼芽幼根之伸長速度 就前各種圖示所得結果，除磷酸鈉處理與水處理之間有顯著之差異外，其他型別間水陸間之差異均甚微。

由於上列各項，印度型及日本型稻就本試驗所得結果，無論就其發芽率，發芽勢，發芽平均日數，限界值或第一葉長度以觀，都有顯著差異，水陸稻間雖亦有同樣趨勢，但不及印日型間之顯著及一致。此種差異之發生，無論在磷酸鈉處理中或水中，均屬一致。亦即謂印度型在磷酸鈉或水中，均有較日本型稻占優勢之傾向，亦足見印日型間或水陸間之差異，全係型別間的，或類別間的。至於發生此種差異之原因，除温度之影響，未能參加本試驗外，信爲酸素（氧）需要量之不同。至於在磷酸鈉及水中幼芽幼根伸長度及速度之差異，可能在因磷酸鈉處理中，幼芽幼根伸長之時，因溶液濃度過高，故使幼芽幼根吸水困難，而致伸長延遲，且因濃度過高，磷酸鈉對兩型稻及水陸稻之反應差異，反隱沒不顯。確否須俟將來將磷酸鈉配成各種濃度，再行試驗決定。

The Difference of Germination Phenomena Between the "Indica" and "Japonica" Types of Cultivated Rice in the Solution of Sodium Hydrophosphite.

BY W.T. TANG AND C.H. HWANG

Résume

In the present investigation, 10 varieties (5 upland und 5 lowland) of each of the so-called "*indica*" and "*japonica*" types of cultivated rice were tested under room temperature of about 25°C, with 0.35% solution of sodium hydrophosphite (Na_2HPO_4) and distilled water as culture media. The difference in germination phenomena between these two types was evidently indicated by (1) percentage of germination, (2) velocity of germination, (3) mean number of days of germination, (4) Wertungszahl, and (5) length of first leaf. The *indica* type as well as upland rice had stronger germinating energy, either in solution of sodium hydrophosphite or in distilled water, than the *japonica* type or lowland rice. These difference are probabably caused by the various amounts of oxygen supplied during the course of germination.

参考文献

1. 濱田秀男 (1935) 稻芽生器官生長に据る品種鑑別的研究
農及園，10: 479-484, 748-758.

2. 濱田秀男 (1935) 日本陸稻に日印兩型あり
農及園，10: 2530-2532.

3. 濱田秀男 (1938) 芽生器官的生長に据る爪哇稻の分類
明峰教授在職卅年紀念：農學論叢：69-73. 養賢堂，東京

4. Ishikawa, (1937) Stduies on the inheritance of sterility in rice.
Jour. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ. 20: 79-201.

5. 石川潤一 (1931) 類例なき遺傳現象の研究
農及園，6: p.227-230.

6. Jones, J. W. (1930) Sterility in Rice Hybrids.
Jour. Amer. Soc. Agr. 22: 861-867.

7. Kato, S. (1930) On the affinity of the cultivated varieties of rice plants *Oryza sativa*, L.
Jour. Dep. Agr. Kyusyu Imp. Univ. 2: 241-297.

8. 加藤茂苞，小坂博，原始六 (1928) 雜種植物の結實度より見たる稻品種の類緣に就て
九州帝國大學農學部學藝雜誌，3: 132-147.

9. 加藤茂苞，丸山吉雄 (1928) 稻の異なる種類間に於ける類緣關係の血淸學的研究
九州帝國大學農學部學藝雜誌，3: 132-147.

10. 盧守耕 (1944) 印度型稻及日本型稻之比較研究
中華農學會報，No. 178: 1-24.

11. 水島宇三郎，山田卓 (1939) 日本稻及外國稻の Mesocotyl に就て
遺傳學雜誌，15: 14-18.

12. 守崎守正 (1933) 水稻及び陸稻種子の鹽類溶液中發芽に於ける差異に就いて
日本作物學會紀事，6 (4): 403.-410.

13. 大倉永治，宮田定信 (1944) 栽培稻の系統分類學的研究 (1) (2).
熱帶農學會報，16: 43-50, 129-136. 14.

14. 大倉永治，宮田定信 (1942) 緯度を異にするより取寄せた稻の低溫に對する感應差に就いて
熱帶農學會報，14: 312-220.

15. 押領司軍吉 (1935) 日本型及印度型稻間に生ずる雜種植物の不稔現象
臺灣農事報，31: 32-37.

16. Terao, H. & Midusima, U. (1939) Some consideration on the classification of *Oryza sativa*, L. into two subspecies, so-called "japonica" and "indica"
Jap. Jour. Bot. 10: 213-258.

17. 范福仁 (1941) 田間技術之設計與分析

18. 安田貞雄，大倉永治 (1941) 華南南洋及印度稻の研究
臺大理農學部育種學教室業績第21號